

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

(A)

PUBLICATION NUMBER : 05009583  
PUBLICATION DATE : 19-01-93

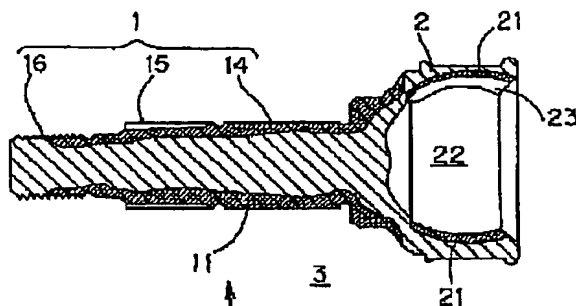
APPLICATION DATE : 28-06-91  
APPLICATION NUMBER : 03185496

APPLICANT : NTN CORP;

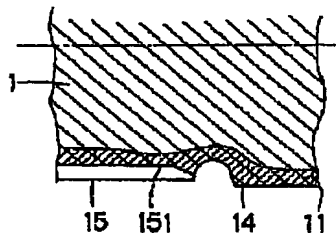
INVENTOR : KATO KAZUHARU;

INT.CL. : C21D 9/32 F16C 3/02 F16D 3/20

TITLE : OUTER RING OF UNIFORM-SPEED  
UNIVERSAL JOINT REINFORCED IN  
STEM PART



(B)



ABSTRACT : PURPOSE: To increase the torsional destruction torque in a stem part by forming the hardened layer near the mouth side end of the stem part to the surface hardness lower than the surface hardness of the running groove on the inside surface of the mouth part.

CONSTITUTION: The outer ring 3 of the uniform-speed universal joint is integrally formed of the mouth part 2 having the running groove 23 in which a rolling body runs on the inside surface and the stem part 1 having a toothed part 15, such as serration on the outer peripheral surface. The hardened layer 11 by induction heating hardening and tempering formed on the outer peripheral surface of the stem part 1 is, thereupon, so formed that the surface hardness near the mouth part 2 side end of at least the toothed part 15 of the hardened layer is lower than the surface hardness of the surface hardened layer 21 formed in the running part 23. The surface hardness near the mouth part 2 side end of the toothed part 15 is specified within a range of 55 to 60 Rockwell C hardness HRC. The safety of the joint is easily assured in this way.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

LINE PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-9583

(43) 公開日 平成5年(1993)1月19日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 D 9/32	A	7356-4K		
F 1 6 C 3/02		9242-3J		
F 1 6 D 3/20				

F 1 6 D 3/20

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21) 出願番号 特願平3-185496

(22) 出願日 平成3年(1991)6月28日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 寺田 保徳

磐田市東新町2-6-16

(72) 発明者 加藤 一治

掛川市下垂木1228-22

(74) 代理人 弁理士 松野 英彦

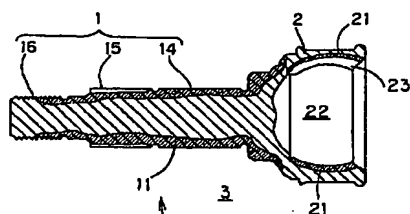
(54) 【発明の名称】 ステム部を強化した等速自在継手外輪

(57) 【要約】

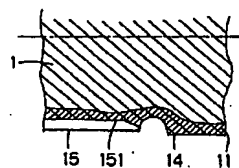
【目的】 固定型ボールジョイントなどの等速自在継手の外輪には、マウス部とステム部とから一体に形成されているものがある。従来はマウス部内面の転走溝の硬化層とステム部の外周面硬化層とが、同じ表面硬度の範囲内にあった。軸継手使用中には、ステム部に振り応力が作用し、振り破損は、専ら、ステム部セレーションの端部の切下げ部で発生するので、ステム部を強化する必要がある。

【構成】 ステム部の少なくともセレーションのマウス側端部近傍における硬化層の表面硬度を、マウス部内面の転走溝の硬化層の表面硬度より低く、好ましくはロックウェルC硬度R<sub>ac</sub> 55~60の範囲に調整して振り破損強度を大きくする。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 転動体が転走する転走溝を内面に有するマウス部とセレーションなどの歯型部を外周面に有するステム部とから一体に成形されて成る等速自在継手外輪において、

当該ステム部外周面に有する誘導加熱焼入れ及び焼戻しによる硬化層の少なくとも当該歯型部のマウス部側端部近傍における表面硬度が、当該転走溝に有する表面硬化層の表面硬度より低いことを特徴とする等速自在継手外輪。

【請求項2】 当該歯型部のマウス部側端部近傍の当該表面硬度が、ロックウェルC硬度H<sub>RC</sub> 55～60の範囲にある請求項1記載の等速自在継手外輪。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自在継手の外輪マウス部から突設れているステム部の強化を図った等速自在継手外輪の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 等速自在継手の中で、転動体が内輪と外輪との間に介装された構造の継手の外輪、例えば固定型ボールジョイントの外輪は、内面に数条の転走溝が形成されてたマウス部と、そのマウス部の背後から中心軸上に突設されたステム部とから形成されているものがあり、また、ステム部の先側にセレーションやスプラインなどの歯型部が刻設されて、他の外部伝動軸部材に、その歯型部が嵌合固定されるものがある。

【0003】 このような自在継手の外輪は、通常は、一般に機械構造用鋼材によって、一体に形成されるのであるが、マウス部の転走溝を含む内面とステム部外周面とは、焼入れ焼戻しによる硬化層が形成されて、当該転走溝の転がり疲労寿命を確保し、同時にステム部の振り強度や繰返し負荷に対する疲労破壊強度を確保して、外輪としての機能を強度的に保証している。

【0004】 そして、従来の外輪の製造・熱処理は、マウス部とステム部とは、鋼材から別個に製作して摩擦溶接等の溶接法により接合するか、又は、近年においては、一体に型鍛造を行って、外輪に成形し、次いでマウス部内面とステム部外周面とは別個に高周波焼入れを行って、焼入れ硬化層を形成し、その外輪を炉内に装入して、均一加熱により焼戻しを行うものであり、マウス部内面とステム部外周面との熱処理条件や鋼質はほぼ同じであった。そこでマウス部内面の転走溝の硬化層とステム部外周面の硬化層とはほぼ同じ強度と硬度の範囲にあり、その硬度はロックウェルC硬度H<sub>RC</sub> 60～64であり、この硬度は専ら転走面の転がり寿命から定められていた。従って、ステム部外周面の硬化層の表面硬度も、必然的に、同じく硬度H<sub>RC</sub> 60～64にならざるを得なかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近年、自動車用の等速自在継手においては、自動車の燃費向上及び軽量化のために、継手の小型軽量化が必要となり、またエンジン性能の向上に伴って継手が高負荷トルクに耐える構造と材質が要求されている。しかるに、継手に作用する回転トルクが高くなると、ステム部の応力集中部で振り破壊が生じるが、従来の継手外輪は、ステム部の形状・構造を改良しても、なおその振り破壊強度が低いという問題があり、熱処理・材質の観点から、振り強度を改善する必要がある。

【0006】 本発明者らは研究の結果、上記熱処理法により、ステム部外周面の硬化層硬度が、専ら転走面の転がり破壊寿命の観点から硬度が規定された転走溝の硬化層硬さにほぼ等しいことが、振り強度を低くする原因であるとの知見を得た。

【0007】 本発明は、この知見に基づいて上記問題に対処すべく、振り強度が高く、強靱化されたステム部を有する等速自在継手外輪を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の自在継手の外輪は、転走溝を内面に有するマウス部と、セレーションなどの歯型部を外周面に有するステム部とから一体に成形されて成る外輪であって、当該ステム部外周面に誘導加熱焼入れ及び焼戻しによる硬化層を有し、当該硬化層の少なくとも当該歯型部のマウス部側端部近傍における硬度が当該転走溝の硬化層に硬度より低いことを特徴とするものである。

【0009】 そして、本発明は当該歯型部のマウス部側端部近傍における硬度が、好ましくは、ロックウェルC硬度H<sub>RC</sub> 55～60の範囲に調整されている外輪が含まれる。

【0010】

【作用】 外輪ステム部のセレーションやスプラインなどの歯型部は、継手の使用時には、他の伝動軸部材の内面に刻設された歯型部と嵌合されているが、その嵌合部位からマウス部の外径拡大部位までのステム部には、大きな振り応力が働く。図1に示す外輪の縦断面において、外輪3のステム部1の外周面には、歯形部15が形成されているが、特にスプラインなどの歯型部15の端部近傍の歯型切下げ部151、即ち転造の際の刻設端部における歯底151には、複雑な切欠き形状を有するので、振り応力による応力集中が生じ、当該歯型切下げ部151で亀裂が生じる。その亀裂は、例えば、軸受支持部14に伝播して、ステム部は破壊する。本発明においては、ステム部外周面の表面硬化層11であって、少なくとも歯型部15端部近傍における応力集中部の表面硬度を、マウス部転走溝23の表面硬化層21に要求される硬度より低くするので、靱性が高くなり、振り強度を高くすることができる。

3

【0011】マウス部転走溝23の表面硬度は、高速高負荷用の自在継手においては、ロックウェルC硬度H<sub>RC</sub>60~64の高硬度が要求されるが、この硬度範囲は歯型部15端部の硬化層11の表面硬度としては高すぎて振り強度が低いので、歯型部15の端部近傍の硬度はH<sub>RC</sub>60以下とする。またその硬度がH<sub>RC</sub>55より低いと表面硬化層11が軟質となって、残留圧縮強度が低下して、繰り返し応力による疲労強度が低下するので好ましくない。

【0012】歯型部15端部近傍の上記硬度範囲は、高周波加熱焼入れによる焼入れ硬化能を有する構造用鋼材であれば、振り強度の向上に有効であり、したがって本発明の外輪には、通常の高周波焼入れ鋼や浸炭焼入れ鋼が使用される。

【0013】

【実施例】本発明の実施例を以下に示す。

【0014】供試材である等速自在継手の外輪は、図1に示す断面形状の固定型ボールジョイント用外輪と、図2に示すプランジング型ジョイント用外輪とを選んだ。

【0015】図1(A)において、外輪はステム部1とマウス部2とから高周波焼入れ鋼から型鍛造により一体に形成されたもので、マウス部2内面には、転走溝23が刻設され、ステム部1はマウス部側から先側に向けて軸受け用支持部14、セレーション部15と先端のネジ部16から成り、セレーションは台形型で、転造成形されたものである。セレーション部15の歯型外径は24mmで、歯高は、2mmである。

【0016】図2のプランジング型ジョイント用外輪は、ステム部1には、ネジ部の代わりに止め輪溝17が端部に設けられているが、セレーション部15と軸受け用支持部14の形状は、図1の固定型ボールジョイントのものと同様である。

【0017】この外輪のステム部外周面とマウス部内面に別個に高周波コイルによる加熱後注水して焼入れ処理をし、焼入れ後の外輪を電気炉内に装入して通常の製造工程と同じ条件で、180℃×60分の加熱をし、焼戻処理を行い、表面硬化層11、21を形成した。

【0018】次に、外輪のステム部のみを再加熱して軟化させるため、ステム部のセレーション部15と軸受支持部14との間を中心に、低周波コイルによる誘導加熱をして二次焼戻りを行った。二次焼戻り後の外周面の硬度をH<sub>RC</sub>61~62の硬度上限とH<sub>RC</sub>55~58の硬度下限の二水準になるように、表面加熱温度を160~220℃に、10~15sec加熱時間の範囲で調整した。

【0019】比較例として、高周波焼入れと炉内均一焼戻しの上記の熱処理だけを実施して、二次焼戻しを省略

4

した外輪を用いた。他の製作上の条件は、実施例の供試材と同じである。

【0020】実施例の供試材と比較材の外輪につき、ステム部のセレーションの切下げ部の歯底151における表面硬度を、マイクロヴィッカーズ硬度計により実測してロックウェルC硬度H<sub>RC</sub>により換算表示した。

【0021】次に供試材と比較材の外輪は、静的振り試験機により、ステム部の振り試験を行い、破損に至るまでの破壊トルクを測定した。破壊位置は供試材・比較材ともステム部のセレーション端部切下げ部151から発生し、図2に模式的に示すように、軸受支持部14を約45°の角度で破断曲面18が通過して破損していた。

【0022】図3は、試験結果をまとめたもので、固定型ボールジョイントとプランジング型とも、実施例の表面硬度の下限狙いステムが最も破損トルクが高いことを示しており、この観点からステム部の破損位置であるセレーションの端部切下げ部における硬化層の表面硬度をH<sub>RC</sub>55~60の範囲に規制することが重要で、少なくとも、マウス部の転走溝硬度H<sub>RC</sub>60~64より低くする必要があることがわかる。

【0023】

【発明の効果】本発明の等速自在継手外輪のステム外周面の硬化層のうち、少なくとも振り破損の最も起こり易いセレーション端部近傍の表面硬度を低く調整することにより、ステム部の振り破壊トルクを高めることができるから、本発明の継手は継手の小型軽量化あるいは伝動トルクの高率化の要求される機械の分野に広く利用することができ、継手の信頼性の向上に寄与することができる。また本発明の外輪は、継手の生産工程に誘導加熱による二次焼戻し工程を追加するだけで、簡単に実現できるから、継手の安全を容易に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】固定型ボールジョイントの外輪の縦断面図(A)と、セレーション部端部拡大図。

【図2】プランジング型ジョイント用外輪の縦断面図。

【図3】セレーション部端部における表面硬度と振り試験による破壊トルクとの関係を示す図。

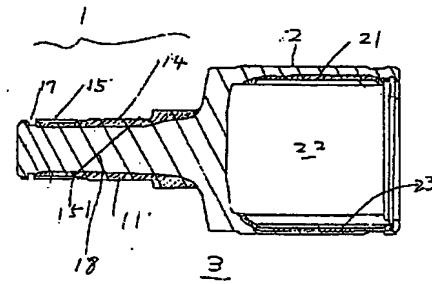
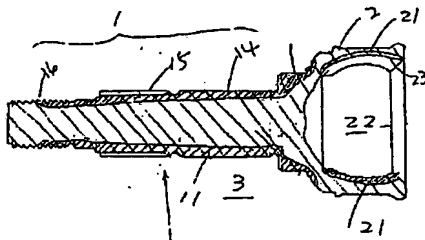
【符号の説明】

- 1    ステム部
- 11   外周面硬化層
- 15   歯型部
- 2    マウス部
- 21   マウス部内面の硬化層
- 22   マウス部内面
- 23   転走溝
- 3    外輪

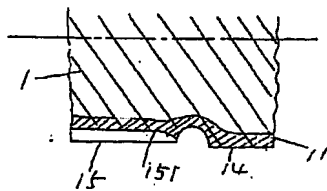
【図1】

【図2】

(A)



(B)



【図3】

破壊 トルク (306) KN.m (kgfm)	4					
	3					
	2					
	(204)					
破壊 トルク KN.m	2.61	2.92	2.48	2.52	2.68	2.60
ステム部 表面硬度 H <sub>RC</sub>	上限 61.0~61.7	下限 55.8~55.9	62.7~62.9	上限 61.5~62.2	下限 57.8~58.4	59.9~60.8
熱処理法	実施例		比較例	実施例		比較例
外輪型式	固定ボール型			プランジング型		

## 【手続補正書】

【提出日】平成3年8月15日

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0018】次に、外輪のステム部のみを再加熱して軟化させるため、ステム部のセレーション部15と軸受支持部14との間を中心に、低周波コイルによる誘導加熱をして二次焼戻しを行った。二次焼戻し後の外周面の硬度をHRC55～58の硬度の範囲になるように、表面加熱温度を220℃に、15sec加熱時間で調整した。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0022】図3は、試験結果をまとめたもので、固定型ボールジョイントとプランジング型とも、実施例の表面硬度のステムが破壊トルクが高いことを示しており、この観点からステム部の破損位置であるセレーションの端部切下げ部における硬化層の表面硬度をHRC55～60の範囲に規制することが重要で、少なくとも、マウス部の従来の転走溝硬度HRC60～64より低くする必要があることがわかる。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

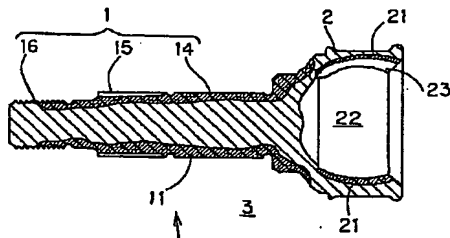
【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

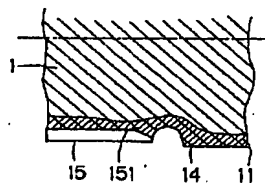
## 【補正内容】

【図1】

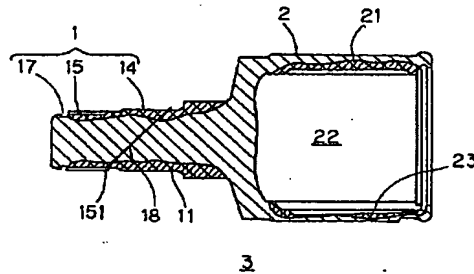
(A)



(B)



【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(6)

特開平5-9583

【図3】

破壊トルク (408) (306) KN.m (kgfm) (204)	4				
	3	+			
	2		+	+	+
	1				
破壊トルク KN.m		2.92	2.48	2.68	2.60
ステム部 表面硬度 H <sub>RC</sub>		55.8~55.9	62.7~62.9	57.8~58.4	59.9~60.8
熱処理法		実施例	比較例	実施例	比較例
外輪型式		固定ボール型	ブランジング型		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**